

〔研究室紹介〕

## 微生物生態学研究室 Laboratory of Microbial Ecology

中 島 春 紫  
Harushi NAKAJIMA

### 麹菌とは

日本で最も役に立っている微生物は何だろうか。パン酵母？ 納豆菌？ 日本醸造学会が2006年に日本の「国菌」として認定したのは、麹菌（コウジキン）と呼ばれる、黄緑色のカビである。黄麹菌（*Aspergillus oryzae*）は、日本では室町時代から清酒・味噌・しょう油の醸造に用いられており、日本のGNPのほぼ1%に関与すると推定されている。麹菌は、長年の利用の実績により、安全性が保証されている上に、酵素の生産性が高く、発酵食品の醸造以外にも、アミラーゼをはじめとする各種の産業上の有用タンパク質の生産宿主として活躍している。

麹菌は8本の染色体に3,800万塩基対のゲノムを持つ。微生物の中でもカビなどの真菌類は遺伝子工学にかなりの困難を伴うが、麹菌については日本の研究者の努力により遺伝子工学的技術が開発されている。

### 麹菌の生態

麹菌は蒸し米などの固体培地上では、4-5日間で白色の菌糸を伸張した後に、空气中に菌糸を直立させ、多数の黄緑色の分生子（いわゆる孢子のこと）が着生した分生子頭を形成する。

繁殖力旺盛なカビであり、1週間もすると培地の表面をびっしりと覆いつくす。

### ハイドロフォービン

カビが空气中に菌糸を立ち上げるためには、まず水の表面張力に打ち勝たなければならない。さらに乾燥に耐えるため、気中の菌糸や分生子の表面はハイドロ

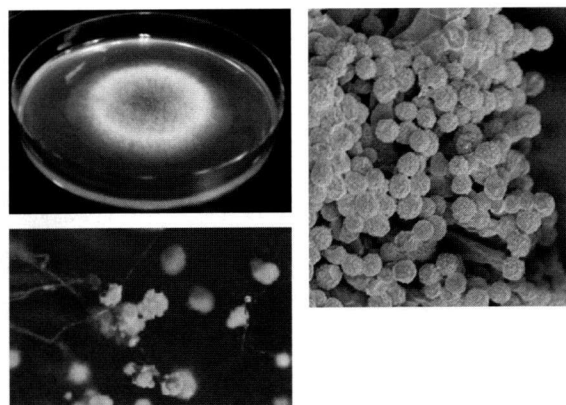


写真1-1 （左上）寒天培地上の麹菌のコロニー。直径5 cm。  
写真1-2（左下）光学顕微鏡で見た麹菌。分生子頭の直径は0.2-0.3 mm。写真1-3（右）電子顕微鏡で見た麹菌。分生子1個の直径は3-5  $\mu\text{m}$ 。

フォービンと呼ばれるタンパク質に覆われている。ハイドロフォービンは菌体外に分泌された後、細胞の表層に自己集合して強固な単層を形成し、細胞に撥水性を与える。

カビの孢子が水を弾くのは、ハイドロフォービンのためである。ハイドロフォービンは90-150アミノ酸の低分子量タンパク質であり、8個のシステイン Cys 残基を持つ疎水性のタンパク質である。細胞の表層や、水面などの界面でガッチリ結合して単層を形成するという特異な性質を有するタンパク質である。

我々は、麹菌のゲノムからハイドロフォービンの遺伝子を5つ単離して、ハイドロフォービンの発現および局在性について解析を進めている。カビやキノコが持つハイドロフォービンの機能については謎が多く、タンパク質としての奇妙な振る舞いについても興味が尽きない。不可解なゆえに研究には苦勞が多いが、ハイドロフォービンの本質に迫りたいと考えてい

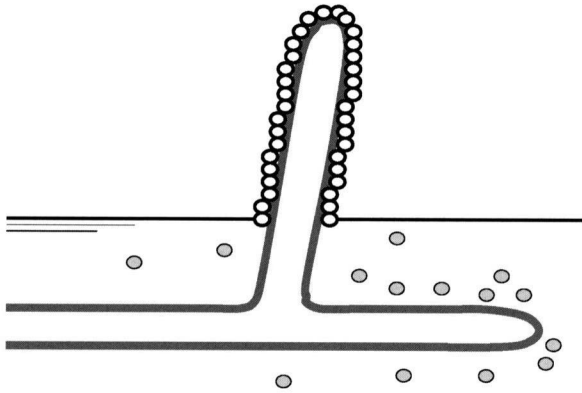


図2 細胞表層を覆うハイドロフォービン

る。

一方では、ハイドロフォービンに重金属結合ドメインなどを付加した強化ハイドロフォービンの設計・発現・生産にも取り組んでいる。ゆくゆくは、環境浄化などに利用できる新規の生物素材の開発をめざしている。

### お酒があればみんな幸せ

研究室のモットーは「よく遊び、よく学べ」。特に教員が酒好きなので、お酒の好きな学生が集まっている。1年に数回、近隣の研究室を巻き込んで大騒ぎの



写真3 ゼミ旅行でキッコーマン野田工場を訪問

飲み会を企画し、麹菌の恵みに感謝するとともに、交流を深めている。

毎年9月のゼミ旅行では発酵食品・飲料の工場を訪れ、最新の生産設備を見学し、現場の研究員のお話を伺っている。

良酒が醸されるには、手間を惜しまぬ懸命な尽力と熟成が必要である。麹菌に限らず生物の研究が結実するためにも、日々の研鑽に加えて熟成が必要なのである。そして、何よりも研究対象への尽きぬ興味と愛情が研究を続けてゆくための情熱の源と信じている。今日も、麹菌に愛をこめて一杯。